

File 351:Derwent WPI 1963-2004/UD,UM &UP=200474
(c) 2004 Thomson Derwent
*File 351: For more current information, include File 331 in your search.
Enter HELP NEWS 331 for details.

Set	Items	Description
---	---	-----
? s pn=ep	281763	
S1	1	PN=EP 281763
? t1/7		

1/7/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

007624603 **Image available**

WPI Acc No: 1988-258535/ 198837

Fastener positioning aid for surgical operations - has carrier with rings impervious to X-rays, holding target disc allowing X-rays to pass through

Patent Assignee: HOWMEDICA GMBH (HOWN)

Inventor: BRUG E; HARDER H E; PENNIG D

Number of Countries: 008 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
EP 281763	A	19880914	EP 88101657	A	19880205	198837 B
EP 281763	B1	19921230	EP 88101657	A	19880205	199301
DE 3877019	G	19930211	DE 3877019	A	19880205	199307
			EP 88101657	A	19880205	

Priority Applications (No Type Date): DE 87U3438 U 19870307

Cited Patents: A3...8932; EP 201737; FR 2233972; No-SR.Pub; US 4364381

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	--------	----------	--------------

EP 281763	A	G	6	
-----------	---	---	---	--

Designated States (Regional): AT CH DE FR GB IT LI NL

EP 281763	B1	G	6 A61B-017/56	
-----------	----	---	---------------	--

Designated States (Regional): AT CH DE FR GB IT LI NL

DE 3877019	G		A61B-017/56	Based on patent EP 281763
------------	---	--	-------------	---------------------------

Abstract (Basic): EP 281763 A

The auxiliary tool, to enable the position of holes to be determined for inserting nails in bones in the human body during an operation, has a handle (10) connected by an angled stem (11) to a sighting member (12). This member holds a disc (18) made of a plastics material through which X-rays can pass, with a hole (19) through the middle.

The sighting member has a stepped block (13) to which is connected a holder (14) with rings (16,17) at its outer end, holding the disc. These rings are made of a plastics material through which X-rays cannot pass and cover the beam of radiation which is parallel to the axis of the hole.

ADVANTAGE - The tool is used in conjunction with X-ray equipment, the hole in the middle of the disc being used to align the hole boring tool for the nail.

1/4

Abstract (Equivalent): EP 281763 B

Accessory instrument for positioning implantation holes of attachment nails, comprising an elongated shank (11), having a gripping portion (10) at one end and an aiming device (12) at the other end thereof, said aiming portion including a guide member (18) having a

guide bore (19, 21) adapted to slidably receive a pointed pin, and having aiming portions (16, 17) impervious to X-rays, which aiming portions are spaced in the axial extension of the guide bore (19) and which aiming portions approximately appear coincident on an image when the guide bore is aligned to the beam direction, characterised in that the guide member (18) is made of a material transparent to X-rays, that the guide bore (19) is adapted to slidably receive a wire-like piercing tool and that the guide bore is coaxial with respect to the aiming portions (16, 17).

(Dwg.1-4/4

Derwent Class: P31

International Patent Class (Main): A61B-017/56

?



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 281 763
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88101657.0

(51) Int. Cl.4: A61B 17/56

(22) Anmeldetag: 05.02.88

(30) Priorität: 07.03.87 DE 8703438 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.88 Patentblatt 88/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: Howmedica GmbH
Professor-Küntscher-Str. 1-5
D-2314 Schönbirchen ü. Kiel(DE)

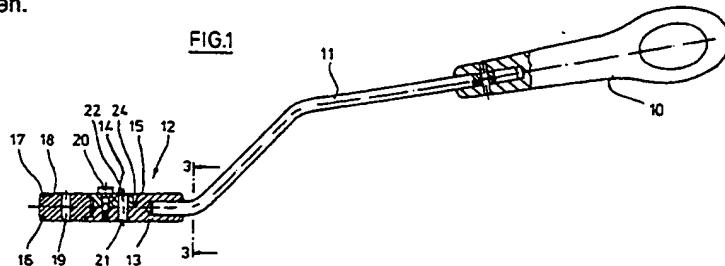
(72) Erfinder: Pennig, Dietmar, Dr. med.
Schmeddingstrasse 99
D-4400 Münster(DE)
Erfinder: Brug, Erwin, Prof. Dr.
Von-Esmarch-Strasse 133
D-4400 Münster(DE)
Erfinder: Harder, Hans Erich
Mecklenburger Strasse 35
D-2316 Probsteierhagen(DE)

(74) Vertreter: Dipl.-Ing. H. Hauck Dipl.-Phys. W.
Schmitz Dipl.-Ing. E. Graafis Dipl.-Ing. W.
Wehnert Dr.-Ing. W. Döring
Neuer Wall 41
D-2000 Hamburg 36(DE)

(54) Hilfsinstrument zum Setzen von Löchern beim Implantieren von Verriegelungsnägeln.

(57) Hilfsinstrument zum Setzen von Löchern beim Implantieren von Verriegelungsnägeln, mit einem länglichen Schaft, an dem an einem Ende ein Griff und am anderen Ende eine Zielvorrichtung angeordnet ist, wobei die Zielvorrichtung ein Führungsorgan aus einem für Röntgenstrahlung durchlässigen Material aufweist, das eine Bohrung zur gleitenden Führung eines drahtähnlichen Stichwerkzeugs besitzt und das Führungsorgan für Röntgenstrahlung undurchlässige Zielabschnitte aufweist, die in Achsrichtung der Führungsbohrung abstandet sind und bei zur Führungsbohrung ausgerichteter Strahlungsrichtung annähernd deckungsgleich abgebildet werden.

A2
763 761 EP 0



Hilfsmittel zum Setzen von Löchern beim Implantieren von Verriegelungsnägeln

Die Neuerung bezieht sich auf ein Hilfsmittel zum Setzen von Löchern beim Implantieren von Verriegelungsnägeln gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Verriegelungsnägel sind bekanntlich in den Knochenkanal einführbare Knochennägel mit Querbohrungen. Die Verriegelungsnägel werden mit Hilfe von in die Querbohrungen eingeführten Knochenschrauben sowohl in Achs- als auch in Drehrichtung im Knochen fixiert. Diesem Vorgang geht das Setzen von Löchern im Knochen voraus. Hierzu wird der Knochen gleichachsig zu den Querbohrungen im Verriegelungsnagel aufgebohrt. Die Querbohrungen sind jedoch in ihrer Lage ohne besondere Hilfsmittel nicht exakt zu bestimmen. Hierfür werden Zielgeräte verwendet. Die meisten bekannten Zielgeräte benötigen hierzu eine energiereiche Strahlungsquelle, zum Beispiel eine Röntgenstrahlungsquelle sowie ein Empfangsgerät und einen Bildwandler. Bei einem bekannten Zielgerät ist die Bohrhülse, die zur Führung des Bohrwerkzeugs dient, an einem an der Röntgenquelle befestigten Zielgerät angebracht. Da eine spezielle Anpassung an die unterschiedlichsten Röntgengeräte erforderlich ist, müssen derartige Zielgeräte unterschiedlich ausgeführt werden. Dies ist mit einem verhältnismäßig hohen Aufwand verbunden.

Bei einem weiteren bekannten Zielgerät wird die axiale Lage der Querbohrungen dadurch ermittelt, daß das proximale Ende des Verriegelungsnagels als Bezugspunkt genommen wird. Der Abstand der Querbohrungen vom proximalen Ende ist vorgegeben. Mit Hilfe des Zielgeräts braucht daher nur noch die Achse der Querbohrungen ermittelt zu werden. Es ist jedoch auch ein Zielgerät bekanntgeworden, das vom Operateur freihändig bedient wird (DE-GM 84 17 428). Im Zielgerät ist ein Antriebsmotor integriert, und die Aufnahme für das Werkzeug, beispielsweise für einen Bohrer, ist strahlendurchlässig ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform wird das Bohrwerkzeug als Zielgerät verwendet, wobei die Tatsache ausgenutzt wird, daß das Bohrwerkzeug nur dann als Punkt abgebildet wird, wenn es parallel zur Strahlungsrichtung verläuft. Dabei ist ferner vorausgesetzt, daß die Strahlungsrichtung bereits mit der Achse in den Querbohrungen ausgerichtet ist. Dies läßt sich dadurch ermitteln, daß nur in diesem Fall die Querbohrungen annähernd kreisrund abgebildet werden.

Schließlich ist auch ein Zielinstrument bekanntgeworden, das eine mit einem Handgriff verbundene Bohrhülse aufweist und bei dem ein mit der Bohrhülse in definierter Lage verbundenes Visier vorgesehen ist, dessen Position zwischen einer

Strahlenquelle und einem Strahlenempfänger durch einen Wandler sichtbar darstellbar ist (EP-A-0 201 737). Ein derartiges Instrument wird ebenfalls freihändig eingesetzt. Das von der Bohrhülse getrennte Visier hat den Vorteil, daß auch während des Bohrvorgangs eine Kontrolle und eine Korrektur des Zielvorgangs möglich ist. Nachteilig beim bekannten Zielgerät ist der Umstand, daß vor dem genauen Auffinden der Bohrachse mit Hilfe des Visiers zunächst ein Zielelement eingesetzt werden muß, das in der Bohrhülse festgelegt wird. Es besteht aus einem strahlendurchlässigen Stift, der an der Spitze einen strahlendurchlässigen Punkt aufweist. Mit Hilfe des Visiers und des Zielstiftes wird die Bohrhülse lagerichtig gegen den Knochen gelegt. Anschließend erfolgt nach erneuter Ausrichtung mit Hilfe des Visiers das Setzen des Loches, indem das Bohrwerkzeug über die Bohrhülse eingeführt wird. Das bekannte Zielinstrument benötigt daher zwei Zielvorgänge nacheinander, was mit einem entsprechenden Zeitaufwand verbunden ist. Außerdem besteht die Gefahr, daß die Zielhülse trotz einer gewissen Fixierung am Knochen verrutscht, da sie nur von Hand gehalten ist.

Der Neuerung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Hilfsmittel zum Setzen von Löchern beim Implantieren von Verriegelungsnägeln zu schaffen, das besonders leicht handhabbar ist und ein besonders einfaches Setzen der Löcher erlaubt.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1 gelöst.

Bei der neuerungsgemäßen Zielvorrichtung ist ein Führungsorgan aus für Röntgenstrahlung oder dergleichen durchlässigem Material vorgesehen mit einer Führungsbohrung zur gleitenden Führung eines drahtähnlichen Stichwerkzeugs. Außerdem sind dem Führungsorgan für Strahlung undurchlässige Zielabschnitte zugeordnet, die in Achsrichtung der Führungsbohrung beabstandet sind und die annähernd zur Deckungsgleichung gelangen, wenn die Führungsbohrung zur Strahlungsrichtung ausgerichtet ist.

Die Neuerung geht von der Erkenntnis aus, daß es mit Hilfe eines geeigneten Stichwerkzeugs ohne weiteres möglich ist, die äußere Kortikalis durch eine sehr geringe Anzahl von Schlägen zu durchdringen. Das auf diese Weise gesetzte Loch ist exakt auf der Achse der Querbohrung. Die genaue Ausrichtung erfolgt mit Hilfe der Zielabschnitte, die auf dem Bildwandler anzeigen, wenn die Achse der Führungsbohrung mit der Achse der Querbohrung übereinstimmt. Anschließend kann, falls erwünscht, das mit Hilfe des Stichwerkzeugs erzeugte Loch auf die gewünschte Weite aufgebohrt werden.

Gleichzeitig kann ein Loch in der gegenüberliegenden Kortikalis gebohrt werden.

Für das neuerungsgemäße Hilfsinstrument verwendbare Stichwerkzeuge sind bekannt, zum Beispiel als sogenannte Steinman-Pins. Derartige Stifte werden zum Beispiel dazu verwendet, um auf Knochensegmente eine Zugkraft aufzubringen oder um extern am Knochen eine Vorrichtung zu befestigen.

Über Bildwandlerbeobachtung kann die Übereinstimmung der Spitze des Stichwerkzeugs in der Führungsbohrung sehr leicht auf die Achse der Querbohrung im Verriegelungsnagel gebracht werden. Dies geschieht beispielsweise dadurch, daß zunächst nur die Spitze über dem Bildwandler an den richtigen Ort plaziert wird. An schließend wird das Instrument verschwenkt, bis die Zielabschnitte als deckungsgleich auf dem Bildwandler abgebildet werden. Dadurch ist angezeigt, daß die Achse des Stichinstruments mit der Achse der Querbohrung im Verriegelungsnagel zusammenfällt. Durch einen einzigen oder durch mehrere rasche Schläge mit einem Hammer oder einem anderen Schlaginstrument auf das Stichinstrument wird ein zu den Querbohrungen ausgerichtetes Loch gesetzt.

Es sind verschiedene Möglichkeiten denkbar, die Zielabschnitte auszubilden. Eine besteht neuerungsgemäß darin, daß die Zielabschnitte von axial beabstandeten Ringen gebildet sind, die konzentrisch zur Führungsbohrung angeordnet sind.

Das Führungsorgan ist vorzugsweise aus Kunststoff geformt. Kunststoff ist bekanntlich strahlendurchlässig. Um den aus Kunststoff bestehenden Führungsabschnitt zu halten, sieht eine Ausgestaltung der Neuerung vor, daß die Zielabschnitte als Fassung für das Führungsorgan dienen. Da die Führungsbohrung im Führungsorgan einer gewissen Belastung ausgesetzt ist, kann die Notwendigkeit bestehen, das Führungsorgan von Zeit zu Zeit auszuwechseln. Daher sieht eine weitere Ausgestaltung der Neuerung vor, daß mindestens ein Zielabschnitt lösbar am Schaft befestigt ist.

Eine alternative Ausführungsform sieht vor, daß Griff, Schaft und Führungsorgan einteilig aus Kunststoff geformt sind. Ein derartiges Teil läßt sich relativ unaufwendig mit geeigneten Formtechniken herstellen. Ist die Führungsbohrung durch häufigeren Gebrauch aufgeweitet, kann ein derartiges Instrument fortgeworfen und durch ein anderes ersetzt werden.

Eine andere Ausgestaltung der Neuerung sieht vor, daß die Zielvorrichtung im Abstand zur Führungsbohrung einen durchgehenden Schlitz oder dergleichen aufweist, der sich quer zur Führungsbohrung erstreckt. Ein derartiger Schlitz oder eine derartige Nut wird in ihrem Endbereich auf dem Bildwandler sichtbar, wenn das erfin-

dungsgemäße Instrument nicht exakt ausgerichtet ist. Je nachdem, ob eine Abbildung an der oberen oder der unteren Seite auftaucht, erkennt der Operateur, nach welcher Seite er das Instrument verschwenken muß, um die gewünschte Ausrichtung zu erhalten.

Bei Verriegelungsnägeln sind üblicherweise die Querbohrungen paarweise angeordnet. Um ein erneutes Zielen und damit unter Umständen notwendiges Versetzen der Strahlungsanordnung zu vermeiden, sieht eine Ausgestaltung der Neuerung vor, daß im Abstand zur Führungsbohrung eine weitere Bohrung zur Aufnahme einer Bohrlüse vorgesehen ist, deren Achse parallel zur Achse der Führungsbohrung verläuft. Das Setzen des ersten Loches erfolgt in der oben beschriebenen Weise. Das Stichwerkzeug wird durch die äußere Kortikalis hindurchgestoßen und in der gegenüberliegenden Kortikalis fixiert. Dadurch ist die Achse der Bohrlüse im gleichen Abstand zum Stichwerkzeug wie die zweite Querbohrung zur ersten. Es ist dann nur noch notwendig, das Instrument um das Stichwerkzeug zu schwenken, um die Bohrerachse mit der Achse der Querbohrung im Verriegelungsnagel auszurichten.

Die Neuerung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht, teilweise im Schnitt, eines Hilfsinstruments nach der Neuerung.

Fig. 2 zeigt einen Teil des Instruments nach Fig. 1 in Draufsicht.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch das Instrument nach Fig. 1 entlang der Linie 3-3.

Fig. 4 zeigt schematisch eine andere Ausführungsform des Instruments nach der Neuerung.

Bevor auf die in den Zeichnungen dargestellten Einzelheiten näher eingegangen wird, sei vorangestellt, daß jedes der beschriebenen Merkmale für sich oder in Verbindung mit Merkmalen der Ansprüche von neuerungswesentlicher Bedeutung ist.

Das in Fig. 1 dargestellte Instrument besteht aus einem Handgriff 10, einem mit dem Handgriff verbundenen gekröpften Schaft 11 und einer Führungs- und Zielvorrichtung 12. Die letztere besteht aus zwei Platten 13, 14, wobei die Platte 13 mit dem Schaft 11 verbunden ist. Die Platte 13 besitzt eine abgesenkte Abflachung 15, auf die die Platte 14 aufgelegt ist, wobei die Oberseite der Platte 14 annähernd in gleicher Höhe liegt wie der rückwärtige Abschnitt der Platte 13, wie aus Fig. 1 zu erkennen. An die Platte 13 ist nach außen ein Kreisring 16 angeformt. An die Platte 14 ist ebenfalls ein Kreisring 17 angeformt. Innen- und Außendurchmesser der Ringe 16, 17 sind gleich. Man erkennt, daß die Ringe 16, 17 in kreisförmige Nuten am Rand eines kreisrunden Führungsorgans 18 einsitzen. Die Ringe 16, 17 bilden daher eine

Fassung für das Führungsorgan 18. Das Führungsorgan 18 besteht aus Kunststoff, beispielsweise aus Polyamid und besitzt eine mittige Führungsbohrung 19.

Die Platten 13, 14 werden mit Hilfe einer Schraube 20 gegeneinander gespannt, wobei ein in der Platte 13 einsitzender Paßstift 21 passend in eine Bohrung 22 der Platte 14 einführbar ist.

Die Führungsbohrung 19 ist so bemessen, daß sie gleitend ein Stichwerkzeug, beispielsweise einen Steinman-Pin oder dergleichen aufnimmt. Der Stift ist jedoch mit ausreichend Reibung in der Bohrung 19 gehalten, so daß er bei der Handhabung des Instruments nicht herausfällt. Bei der Operation erfolgt zunächst eine Ausrichtung zwischen einer Querbohrung des Verriegelungsnagels und der Strahlung einer Röntgenquelle derart, daß die Querbohrung annähernd kreisförmig abgebildet ist. Dies bedeutet, daß die Achse der Querbohrung mit der Strahlenachse zusammenfällt. Anschließend wird ein in der Führungsbohrung 19 gehaltener Stift mit seiner Spitze so positioniert, daß die Spitze auf die Achse der Querbohrung des Verriegelungsnagels fällt. Hierzu wird der Stift mit seiner Spitze verhältnismäßig schräg gegen die äußere Kortikalis gehalten, um eine genaue Beobachtung der Spitze zu ermöglichen. Ist die Stelle aufgefunden, wird das Instrument um die festgelegte Spitze des Stiftes verschwenkt, und zwar so lange, bis die konzentrischen zur Führungsbohrung liegenden Ringe 16, 17 deckungsgleich auf dem Bildwandler ausgerichtet sind (die übrigen Apparaturen und auch der Verriegelungsnagel zum Setzen von Löchern für das Implantieren von Verriegelungsnägeln sind nicht gezeigt, da sie zum Stand der Technik gehören, siehe zum Beispiel EP-A-0 201 737).

Nachdem die gewünschte Ausrichtung vorgenommen worden ist, wird der Stift durch einen oder mehrere Schläge in die zugeordnete Kortikalis eingetrieben. Anschließend wird mit Hilfe eines Bohrsers das gesetzte Loch aufgebohrt, wobei gleichzeitig in der gegenüberliegenden Kortikalis ebenfalls ein Loch gebohrt wird, wobei die Querbohrung im Verriegelungsnagel als Führung dient.

Die Platten 13, 14 lassen eine Nut 24 frei. Durch die Lage der Nut kann der Operateur erkennen, nach welcher Seite er das Instrument verschwenken muß, um die Ringe 16, 17 zur Deckung zu bringen.

Ist nach mehrmaligem Gebrauch die Führungsbohrung 19 zu stark aufgeweitet, werden die Platten 13, 14 voneinander getrennt. Ein neues Führungsorgan 18 kann dann zwischen die Ringe 16, 17 gesetzt werden.

Das in Fig. 4 gezeigte Instrument weist ebenfalls einen Griff 30, einen Schaft 31 sowie eine Führungs- und Zielvorrichtung 32 auf. Die Teile 30, 31 und 32 sind einteilig aus Kunststoff geformt.

Eine Führungsbohrung 33 in der Vorrichtung 32 entspricht der Führungsbohrung 19 nach Fig. 1. In dem Kopf der Vorrichtung 32 sind Metallringe 34, 35 eingebettet entsprechend den Metallringen 16, 17 nach Fig. 1. Die Arbeitsweise des Instruments nach Fig. 4 entspricht der nach Fig. 1. Zusätzlich ist in einem vorgegebenen Abstand zur Führungsbohrung 33 eine weitere Bohrung 34 vorgesehen. Sie dient zur Aufnahme einer Bohrhülse.

Der Abstand der Bohrungen 33, 34 entspricht dem Abstand von Querbohrungen im Verriegelungsnagel. Mit Hilfe eines Stichwerkzeugs kann das Instrument nach Fig. 4 in seiner Lage festgelegt werden, indem das Stichwerkzeug, durch die äußere Kortikalis hindurchschlagen und die Querbohrung des Verriegelungsnagels geführt, teilweise in die gegenüberliegende Kortikalis eingeschlagen wird. Anschließend braucht das Instrument nur noch um den Stift oder das Stichwerkzeug verschwenkt zu werden, bis die Achse der Bohrhülse bzw. der Bohrung 34 mit der Achse der zweiten Querbohrung im Verriegelungsnagel zusammenfällt.

25

Ansprüche

1. Hilfsinstrument zum Setzen von Löchern beim Implantieren von Verriegelungsnägeln, mit einem länglichen Schaft, an dem an einem Ende ein Handgriff und am anderen Ende eine Zielvorrichtung angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Zielvorrichtung (12, 32) ein Führungsorgan (18) aus einem für Röntgenstrahlung durchlässigen Material aufweist, das eine Bohrung (19) zur gleitenden Führung eines drahtähnlichen Stichwerkzeugs besitzt und das Führungsorgan (18) für Röntgenstrahlung undurchlässige Zielabschnitte (16, 17) aufweist, die in Achsrichtung der Führungsbohrung (19) beabstandet sind und bei zur Führungsbohrung (19) ausgerichteter Strahlungsrichtung annähernd deckungsgleich abgebildet werden.

2. Instrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zielabschnitte von axial beabstandeten Ringen (16, 17) gebildet sind.

3. Instrument nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsorgan (18) aus Kunststoff geformt ist und die Zielabschnitte im Kunststoff versenkt angeordnet sind.

4. Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Griff (30), Schaft (31) und Führungsorgan (32) einteilig aus Kunststoff geformt sind.

5. Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zielabschnitte (16, 17) als Fassung für das Führungsorgan (18) dienen.

6. Instrument nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Zielabschnitt (16, 17) lösbar am Schaft (11) befestigbar ist.
7. Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zielvorrichtung (12) im Abstand zur Führungsbohrung (19) einen durchgehenden Schlitz (24) oder dergleichen aufweist, der sich quer zur Führungsbohrung (19) erstreckt. 5
8. Instrument nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Abstand zur Führungsbohrung (33) eine weitere Bohrung (34) zur Aufnahme einer Bohrhülse vorgesehen ist, deren Achse parallel zur Achse der Führungsbohrung (33) verläuft. 10
15

20

25

30

35

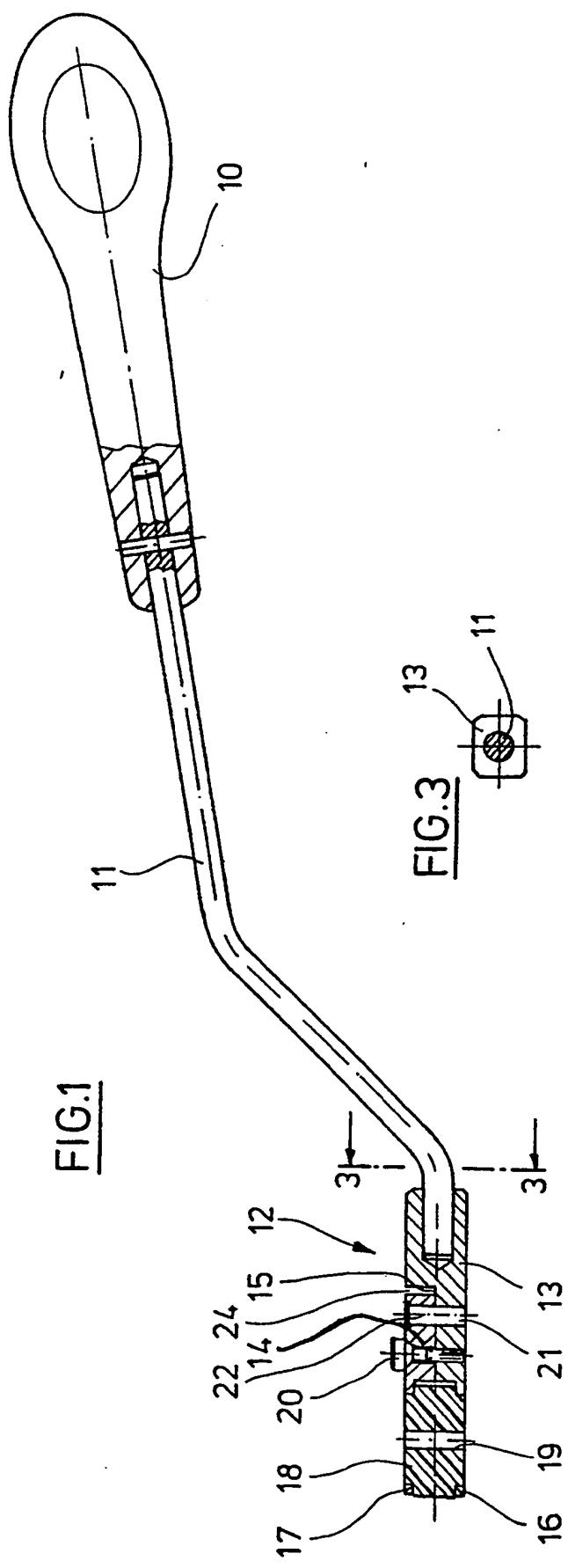
40

45

50

55

FIG.1



U.S. Pat. 1,003

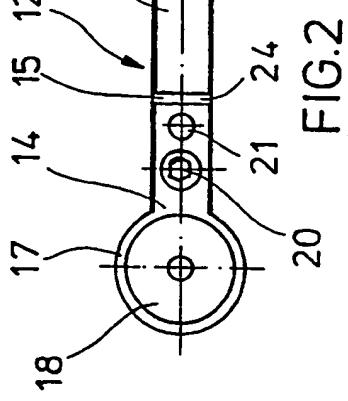


FIG.2

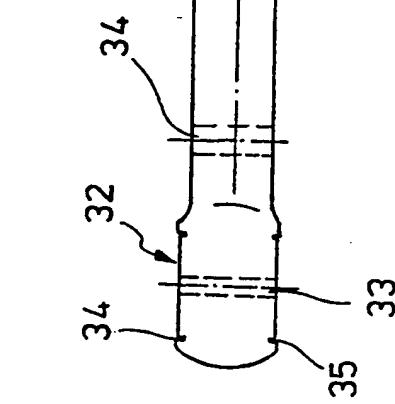


FIG.4

